

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-052742

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

C04B 7/60

C04B 7/43

F27D 17/00

(21)Application number : 07-202404

(71)Applicant : CHICHIBU ONODA CEMENT CORP

(22)Date of filing : 08.08.1995

(72)Inventor : YAMAMOTO YASUSHI  
MIYABE YOSHIHIKO  
OGIRI TETSUO

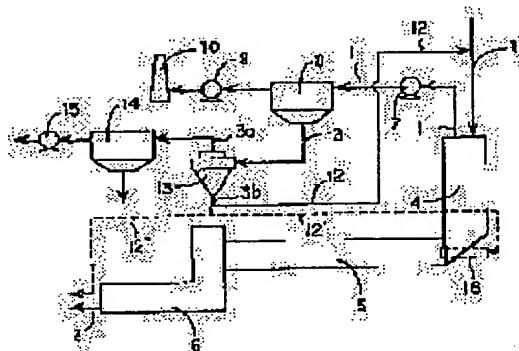
## (54) TREATMENT OF DUST IN WASTE GAS OF CEMENT KILN AND APPARATUS THEREFOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a treatment method of dust in the waste gases of a cement kiln which separates the dust in the waste gases to components contg. chlorine, alkalis, heavy metals, etc., and components reusable as cement raw materials by simple means, decreases the dust to be discharged outside the system and facilitates the extraction of the chlorine, alkalis, heavy metals, etc., and an apparatus therefor.

**SOLUTION:** The dust in the waste gases of the cement kiln 5 are classified by a classifying device 13 and the fine-grain dust 3a of sized about  $\leq 10\mu\text{m}$  is recovered. The remaining dust 3b is reused as the cement raw material.

While the classification of the dust may be executed for the dust captured and separated by a dust collector 8, the execution of the classification by directly introducing the waste gases of the cement kiln into the classifying device 13 is equally preferable.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3616165

[Date of registration]

12.11.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

- [Claim 1] The art of the dust in the cement kiln exhaust gas characterized by reusing the remaining dust as a cement raw material while classifying the dust in cement kiln exhaust gas and collecting particle dust about 10 micrometers or less.
- [Claim 2] The art of the dust in the cement kiln exhaust gas according to claim 1 characterized by the above-mentioned exhaust gas being cement kiln exhaust gas which calcinated the cement which contains the incinerated ash and sludge of city dust or trash as some raw materials.
- [Claim 3] The art of the dust in the cement kiln exhaust gas according to claim 2 characterized by corning the raw material.
- [Claim 4] The art of the dust in cement kiln exhaust gas given in either of claims 1 or 2 characterized by performing the classification of the above-mentioned dust from cement kiln exhaust gas to uptake and the separated dust with a dust collector.
- [Claim 5] The art of the dust in cement kiln exhaust gas given in either of claims 1 or 2 characterized by introducing cement kiln exhaust gas into a classifier directly, and performing the classification of the above-mentioned dust.
- [Claim 6] The art of the dust in cement kiln exhaust gas given in any 1 term of claims 1-5 characterized by performing the classification of the above-mentioned dust using efficient air classification equipment.
- [Claim 7] The art of the dust in cement kiln exhaust gas given in any 1 term of claims 1-6 characterized by controlling the rotational speed of Rota of efficient air classification equipment in order to make regularity calcium concentration in the remaining dust reused as a cement raw material.
- [Claim 8] The dust collection approach in cement kiln exhaust gas given in any 1 term of claims 1-7 characterized by adding the dispersant for making dispersibility of dust good before a classification in the case of the classification of the above-mentioned dust.
- [Claim 9] The processor of the dust in the cement kiln exhaust gas characterized by preparing the return duct which returns the recovery system which collects the particle dust which connected the jet pipe of said preheating furnace or kiln with the classifier in the cement manufacturing plant which consists of a preheating furnace, kiln, and a cooler, and was classified by this classifier, and coarse-grain dust at the process after said preheating furnace.
- [Claim 10] The processor of the dust in the cement kiln exhaust gas according to claim 9 characterized by connecting a classifier with the dust collector connected with the jet pipe of a preheating furnace or kiln, and classifying uptake and the separated dust with this dust collector.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the art and equipment of dust in cement kiln exhaust gas in a cement manufacturing plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the dust generated when rotary kiln was generally used and the raw material of cement moved in the inside of this rotary kiln is carried out out of kiln by ventilation by the fan, and uptake is carried out to baking of cement with the dust collector. Remarkable \*\*\*\* rare [chlorine, alkali, etc.] in kiln dust by which uptake was carried out with this dust collector \*\*\*\*\*. Moreover, since chlorine, alkali, heavy metal, etc. are contained in these raw materials so much when using city dust, incinerated ash, sludge of trash, etc. as some cement raw materials, the dust in the cement kiln exhaust gas which occurs in the case of cement manufacture contains these matter condensed by high concentration.

[0003] And chlorine, alkali, heavy metal, etc. adhere to each part of a plant, and it is just going to be known well to become the failure of stable operation of cement manufacture. Moreover, if the dust in the cement kiln exhaust gas which contains chlorine, alkali, heavy metal, etc. by high concentration is reused as a cement raw material, these matter will be contained in cement and the application of a product will be restricted sharply.

[0004] Therefore, although removal or its concentration needed to be thinned and for example, rinsing processing etc. was performed as the approach in chlorine, alkali, heavy metal, etc. in order to reuse the dust in cement kiln exhaust gas as a cement raw material, it was difficult to extract heavy metal etc. efficiently. That is, the calcium component which is contained in cement kiln exhaust gas and which should serve as a cement raw material was easy to be extracted with heavy metal, and the extract of only heavy metal was difficult.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention was made in order to cancel such a conventional trouble, it separates the dust in cement kiln exhaust gas with the easy means for the component containing chlorine, alkali, heavy metal, etc., and a component reusable as a cement raw material, and it offers the art and equipment of the dust in the easy cement kiln exhaust gas of an extract, such as chlorine, alkali, and heavy metal, while it reduces the dust content discharged out of a system.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention reuses the remaining dust as a cement raw material while it classifies the dust in cement kiln exhaust gas and collects particle dust about 10 micrometers or less. Moreover, being corned is suitable, when exhaust gas is suitable for applying when it is cement kiln exhaust gas which calcinated the cement which contains the incinerated ash and sludge of city dust or trash as some raw materials and makes these a raw material.

[0007] Furthermore, it is possible for a dust collector to be able to perform the classification of dust from cement kiln exhaust gas to uptake and the separated dust, and to carry out by introducing cement kiln exhaust gas into a classifier directly. It is desirable to perform the classification of dust especially using efficient air classification equipment.

Furthermore, in order to make regularly calcium concentration in the remaining dust reused as a cement raw material, it is desirable to add the dispersant for making dispersibility of dust good before classification in the case of to control the rotational speed of Rota of efficient air classification equipment and the classification of dust.

[0008] and as equipment for enforcing the approach of this invention In the cement manufacturing plant which consists of a preheating furnace, kiln, and a cooler Connected the jet pipe of a preheating furnace or kiln with the classifier, and were classified by this classifier. What prepared the recovery system which collects particle dust, and the return duct which returns coarse-grain dust at the process after a preheating furnace is desirable. It is desirable that a classifier is connected with the dust collector connected with the jet pipe of a preheating furnace or kiln, and classifies uptake and the separated dust with this dust collector especially.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows the general cement manufacturing plant currently performed conventionally. That is, it is calcinated at an elevated temperature 1000 degrees C or more with kiln 5 through a preheating furnace 4, and is cooled in a cooler 6, and the raw material 1 of cement serves as a clinker 2, is ground at the cement grinding process which is not illustrated, and serves as cement. The exhaust gas which occurred within kiln 5 is sent to a dust collector 8 by a fan's 7 ventilation with the jet pipe 11 which connects a preheating furnace 4 and a dust collector 8. a dust collector 8 — setting — the dust 3 in exhaust gas — uptake — it dissociates and is again introduced into a preheating furnace 4 as a cement raw

material with the return duct 12. Moreover, the exhaust gas with which dust was separated is sent to a chimney stack 10 by the fan 9, and is discharged in the atmospheric air which is outside a system.

[0010] In the art of the exhaust gas of the cement kiln by the conventional dust collector 8 shown in drawing 1, since the cement obtained contains chlorine, alkali, and heavy metal so much as mentioned above, constraint has been received in the application of the cement. Moreover, known rinsing processing is performed to the dust separated by the dust collector 8, and though heavy metal is extracted, an efficient extract cannot be performed according to active jamming of a calcium component.

[0011] The cement manufacturing plant shown in drawing 2 is the thing equipped with the processor of the dust in the cement kiln exhaust gas suitable for enforcing the approach of this invention. The dust 3 in uptake and the separated exhaust gas is sent to a classifier 13 through a duct by the dust collector 8, it is classified, particle dust 3a is sent to the dust dust collector 14, and coarse-grain dust 3b is again introduced into a preheating furnace 4 as some raw materials 1 through the return duct 12. particle dust 3a sent to the dust collector 14 for dust — the dust collector 14 for dust — uptake — it is dissociated and collected. Since the heavy metal in this dust is condensed extremely, it can be provided as an object for an extract. On the other hand, the exhaust gas by which dust separation was carried out with the dust collector 14 for dust is sent by the fan 15, and is emitted into atmospheric air from the chimney stack which is not illustrated.

[0012] In addition, imaginary line 12' and 12'' which are shown in drawing 2 ( drawing 3 ) It is what shows the alternative of the return duct 12 of coarse-grain dust 3b. To \*\*\*\* of kiln 5 When the chute 16 connected with return duct 12' may be formed, and you may feed and re-calcinate from here to kiln 5 and baking is already completed almost, it can also send into the cement grinding process which is not illustrated with a clinker 2 from return duct 12."

[0013] Coarse-grain dust is again introduced into a dust collector 8 for the exhaust gas which the manufacturing plant shown in drawing 3 is the thing equipped with the processor of the dust in the cement kiln exhaust gas suitable for enforcing other approaches of this invention, leads the exhaust gas from kiln 5 to the direct classifier 13 with a jet pipe 11, and contains the classified particle dust as some raw materials 1 through the return duct 12 in a preheating furnace 4. In a dust collector 8, it dissociates, the particle dust of chlorine, alkali, and heavy metal is collected by uptake and the recovery system which is not illustrated, and, on the other hand, the exhaust gas with which particle dust was separated is discharged by a fan's 9 ventilation from a chimney stack 10 in the atmospheric air which is outside a system. In addition, when the concentration of the chlorine in cement kiln exhaust gas, alkali, heavy metal, etc. is high, since adhesion of dust etc. can be considered, the processor shown in drawing 2 is suitable.

[0014] In addition, as a classifier, the classifier of forced vortex style types, such as an efficient air classifier (Chichibu Onoda Cement K K make), for example, O-SEPA, SEPAKKUSU (F. made in L. Smith), and SEPORU (product made from poly SHIUSU), is suitable, as compared with a cyclone etc., an efficient classification is possible, and the dust in exhaust gas can be extremely classified in Sharp efficiently at coarse grain and a particle. Moreover, even if it is possible to control the magnitude of the particle classified by controlling the rotational frequency of Rota of these classifiers, i.e., fineness, and the fineness of the dust in cement kiln exhaust gas changes, calcium concentration in dust can be easily made regularity.

[0015] Drawing 4 the dust in cement kiln exhaust gas with the 1st step cyclone Uptake, When it dissociates (III), with the 2nd step cyclone following the 1st step cyclone Uptake, When it dissociates, uptake and when it dissociates, each rate (%) of the uptake of (I), the particle size (micrometer) of the separated dust and CaO, Cl, R2O (alkali), and heavy metal is shown with (II) and the bag filter following the 2nd step cyclone. From this drawing 4, in (III), particle size is large, in (I) also with the large rate of CaO, particle size is small, and the rate of Cl, R2O (alkali), and heavy metal is large to it. And the branch point about particle size is about 10 micrometers. therefore, in the art of this invention, while classifying the dust in cement kiln exhaust gas and collecting particle dust about 10 micrometers or less, it is \*\*\*\*\*, using the remaining dust, i.e., coarse-grain dust about 10 micrometers or more, as a cement raw material. That is, in particle dust about 10 micrometers or less, the rate of chlorine, alkali, heavy metal, etc. is large, it is rich in the calcium which can be used as a raw material in coarse-grain dust about 10 micrometers or more, and recovery of heavy metal can be provided with the collected particle dust. On the other hand. In the remaining exhaust gas returned as a cement raw material, the rate of a component inconvenient as cement products, such as chlorine, alkali, and heavy metal, decreases extremely.

[0016] The dust in the exhaust gas of kiln dust which occurred when drawing 5 used the incinerated ash of city dust as some cement raw materials and cement was manufactured Each component of the rotational speed of Rota at the time of classifying with a forced vortex-type high performance classifier (O-SEPA, and Chichibu Onoda Cement K K make), and the dust separated, That is, he is what showed change of the rate of CaO, Cl, R2O (alkali), and heavy metal, and it is understood that the rate of CaO is so high that the rotational speed of Rota is slow. Moreover, by drawing 6's showing the partial-classification-efficiency curve at the time of not adding with the case where a dispersant is added before a classification (duct etc.) in the case of a classification (inside of a classifier), and adding a dispersant so that clearly from drawing, dispersibility improves and the very efficient classification is performed. in addition, the alcohols used as a cement grinding aid for others although the data of drawing 6 are a thing at the time of adding DEG (diethylene glycol) 3% as a dispersant, for example, triethanolamine, ethanol, etc. — 10% or less — the same result can be obtained even if it carries out amount addition.

[0017] In the usual cement manufacture, although the raw material to be use be what carried out grinding preparation and a preheating furnace 4 be SP or NSP ( preheating furnace of a suspension heat exchange type) in the equipment of drawing 2 or drawing 3, since chlorine be contain in large quantities when use incinerated ash of city dust or industrial waste as some raw materials ( for example, 30 ~ 50%), a raw material tend to adhere to a preheating furnace or a duct, and there be a possibility of blockade. Therefore, when using city dust and industrial waste as a raw material, it is desirable to corn a raw material and to feed into a preheating furnace 4 as a pellet with a diameter of 5-50mm. Moreover, as a preheating furnace 4,

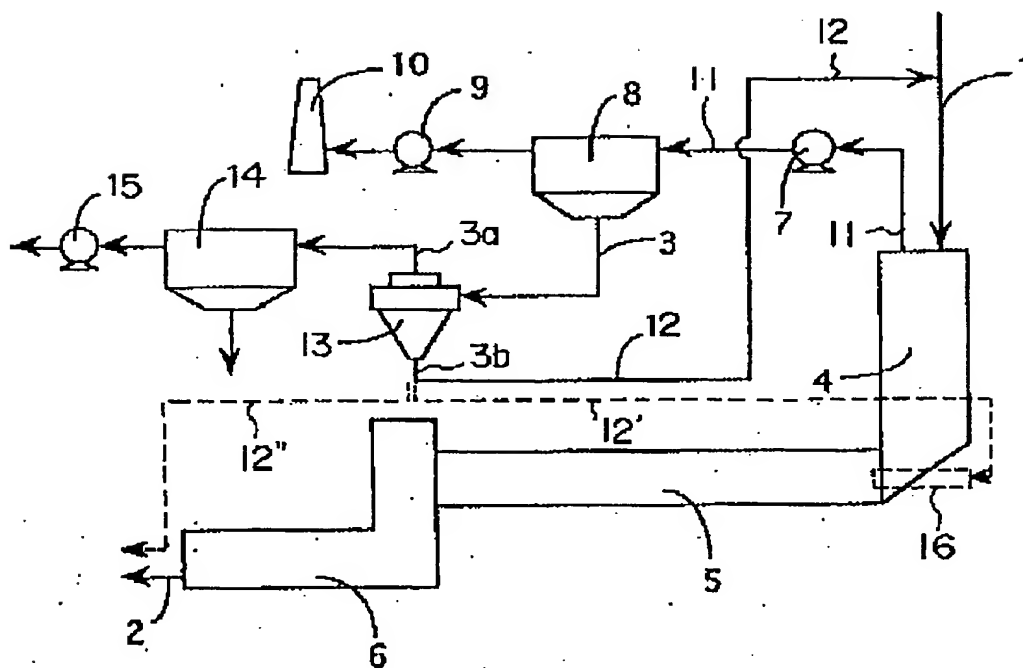
it is good to use the thing of a coma type furnace or a great method. Furthermore, it can be made to serve as a preheating furnace 4 by making kiln 5 into a long rotary kiln. It is possible to carry out the cement raw material of the incinerated ash of city dust or trash, to calcinate it, and to prevent the problem of lock out in this way, and the dust content contained in coincidence in exhaust gas also decreases.

[0018]

[Effect of the Invention] Since the remaining dust is reused as a cement raw material while according to this invention classifying the dust in cement kiln exhaust gas and collecting particle dust about 10 micrometers or less, while being able to reduce the dust content discharged out of a system by the easy means, the easy dust of an extract, such as chlorine, alkali, and heavy metal, can be separated and offered.

---

[Translation done.]

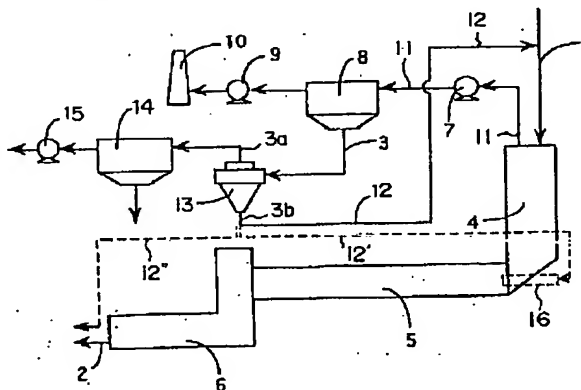


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)2月25日

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 5 頁)

(54)【発明の名称】 セメントキルン排ガス中のダストの処理方法および装置



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セメントキルン排ガス中のダストを分級し、約10 $\mu$ m以下の微粒ダストを回収するとともに、残りのダストをセメント原料として再利用することを特徴とするセメントキルン排ガス中のダストの処理方法。

【請求項2】 上記排ガスが、原料の一部として都市ゴミや廃棄物の焼却灰そして下水汚泥を含むセメントを焼成したセメントキルン排ガスであることを特徴とする請求項1記載のセメントキルン排ガス中のダストの処理方法。

【請求項3】 原料が造粒されていることを特徴とする請求項2記載のセメントキルン排ガス中のダストの処理方法。

【請求項4】 上記ダストの分級を、セメントキルン排ガスから集塵装置により捕集、分離されたダストに対して行うことを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のセメントキルン排ガス中のダストの処理方法。

【請求項5】 上記ダストの分級を、セメントキルン排ガスを分級装置に直接導入して行うことを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のセメントキルン排ガス中のダストの処理方法。

【請求項6】 上記ダストの分級を、高効率空気分級装置を利用して行うことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載のセメントキルン排ガス中のダストの処理方法。

【請求項7】 セメント原料として再利用する残りのダスト中のカルシウム濃度を一定にするために高効率空気分級装置のロータの回転速度を制御することを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載のセメントキルン排ガス中のダストの処理方法。

【請求項8】 上記ダストの分級の際または分級の前に、ダストの分散性を良好にするための分散剤を添加することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載のセメントキルン排ガス中のダスト処理方法。

【請求項9】 予熱炉と、キルンと、そしてクーラーとからなるセメント製造プラントにおいて、前記予熱炉またはキルンの排気ダクトを分級装置に連結し、この分級装置により分級された、微粒ダストを回収する回収装置と粗粒ダストを前記予熱炉以降の工程に返却する返却ダクトとを設けたことを特徴とするセメントキルン排ガス中のダストの処理装置。

【請求項10】 分級装置が、予熱炉またはキルンの排気ダクトに連結された集塵装置に連結され、この集塵装置により捕集、分離されたダストを分級することを特徴とする請求項9記載のセメントキルン排ガス中のダストの処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、セメント製造プラントにおける、セメントキルン排ガス中のダストの処

理方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、セメントの焼成には、ロータリーキルンが一般的に用いられ、このロータリーキルン中をセメントの原料が移動する際に発生したダストは、ファンによる通風によってキルン外に運び出され、集塵装置によって捕集されている。この集塵装置によって捕集されたキルンダスト中には、塩素、アルカリ等がかなりの量含まれている。また、セメント原料の一部として都市ゴミや廃棄物の焼却灰および下水汚泥等を使用する場合

には、これらの原料に、塩素、アルカリおよび重金属等が多量に含まれているので、セメント製造の際に発生するセメントキルン排ガス中のダストは、高濃度に濃縮されたこれらの物質を含むものである。

【0003】 そして、塩素、アルカリおよび重金属等はプラントの各部に付着し、セメント製造の安定操業の障害になることは良く知られているところである。また、塩素、アルカリおよび重金属等を高濃度で含むセメントキルン排ガス中のダストをセメント原料として再利用すると、セメントにこれらの物質が含まれ、製品の用途が大幅に制限される。

【0004】 したがって、セメントキルン排ガス中のダストをセメント原料として再利用するためには、塩素、アルカリおよび重金属等を除去またはその濃度を薄める必要があり、その方法として、例えば水洗処理等が行われているが、重金属等を効率良く抽出することは困難であった。すなわち、セメントキルン排ガス中に含まれている、セメント原料となるべきカルシウム成分が重金属とともに抽出され易く、重金属のみの抽出は困難であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたもので、セメントキルン排ガス中のダストを、塩素、アルカリおよび重金属等を含む成分とセメント原料として再利用可能な成分とに簡単な手段により分離し、系外へ排出するダスト量を低減するとともに、塩素、アルカリおよび重金属等の抽出の容易なセメントキルン排ガス中のダストの処理方法および装置を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、この発明は、セメントキルン排ガス中のダストを分級し、約10 $\mu$ m以下の微粒ダストを回収するとともに、残りのダストをセメント原料として再利用するものである。また、排ガスが、原料の一部として都市ゴミや廃棄物の焼却灰そして下水汚泥を含むセメントを焼成したセメントキルン排ガスである場合に適用するのに適し、これらを原料とする場合には造粒されていることが好適である。

【0007】 さらに、ダストの分級を、セメントキルン



排ガスから集塵装置により捕集、分離されたダストに対して行うことができ、また、セメントキルン排ガスを分級装置に直接導入して行うことが可能である。特に、ダストの分級を、高効率空気分級装置を利用して行うことが好ましい。また、さらに、セメント原料として再利用する残りのダスト中のカルシウム濃度を一定にするために高効率空気分級装置のロータの回転速度を制御すること、および、ダストの分級の際または分級前に、ダストの分散性を良好にするための分散剤を添加することが好ましい。

【0008】そして、この発明の方法を実施するための装置としては、予熱炉と、キルンと、そしてクーラーとからなるセメント製造プラントにおいて、予熱炉またはキルンの排気ダクトを分級装置に連結し、この分級装置により分級された、微粒ダストを回収する回収装置と粗粒ダストを予熱炉以降の工程に返却する返却ダクトとを設けたものが好ましく、特に、分級装置が、予熱炉またはキルンの排気ダクトに連結された集塵装置に連結され、この集塵装置により捕集、分離されたダストを分級するのが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】図1は、従来行われている一般的なセメント製造プラントを示すものである。すなわち、セメントの原料1は、予熱炉4を経てキルン5にて1000℃以上の高温で焼成され、クーラー6において冷却され、クリンカ2となり、図示しないセメント粉碎工程で粉碎されてセメントとなるものである。キルン5内で発生した排ガスは、予熱炉4と集塵機8とを連結する排気ダクト11により、ファン7の送風で集塵機8に送られる。集塵機8において、排ガス中のダスト3は捕集、分離され、返却ダクト12によりセメント原料として再び予熱炉4に導入される。また、ダストを分離された排ガスはファン9により煙突10に送られ、系外である大気中に排出される。

【0010】図1に示される従来の集塵機8によるセメントキルンの排ガスの処理方法では、上述のように、得られるセメントが塩素、アルカリおよび重金属を多量に含むため、そのセメントの用途に制約を受けているものである。また、集塵機8により分離されたダストに既知の水洗処理を行い、重金属の抽出を行うとしてもカルシウム成分の妨害により、効率の良い抽出はできない。

【0011】図2に示されるセメント製造プラントは、この発明の方法を実施するのに適したセメントキルン排ガス中のダストの処理装置を備えたもので、集塵機8により捕集、分離された排ガス中のダスト3は、ダクトを介して分級装置13に送られ、分級されて、微粒ダスト3aはダスト集塵機14に送られ、粗粒ダスト3bは返却ダクト12を介して原料1の一部として再び予熱炉4に導入される。ダスト用集塵機14に送られた微粒ダスト3aは、ダスト用集塵機14により、捕集、分離され

て回収される。このダスト中の重金属は極めて濃縮されているので、抽出用として提供されることができる。一方、ダスト用集塵機14によりダスト分離された排ガスは、ファン15により送られ、図示しない煙突から大気中に放出される。

【0012】なお、図2（図3）に示される仮想線12'および12''は、粗粒ダスト3bの返却ダクト12の代替案を示すものであり、キルン5の窯尻に、返却ダクト12'と連結したシュート16を設けて、ここからキルン5に送入して再焼成してもよく、また、既に焼成が殆ど終了している場合には、返却ダクト12''より、クリンカ2と共に図示しないセメント粉碎工程に送り込むこともできる。

【0013】図3に示される製造プラントは、この発明の他の方法を実施するのに適したセメントキルン排ガス中のダストの処理装置を備えたもので、キルン5からの排ガスを排気ダクト11により直接分級装置13に導き、分級された、微粒ダストを含む排ガスは集塵機8に、粗粒ダストは返却ダクト12を介して原料1の一部として再び予熱炉4に導入される。集塵機8においては、塩素、アルカリおよび重金属の微粒ダストが捕集、分離されて、図示しない回収装置に回収され、一方、微粒ダストの分離された排ガスはファン9の送風によって煙突10から系外である大気中に排出される。なお、セメントキルン排ガス中の塩素、アルカリおよび重金属等の濃度が高い場合には、ダストの付着等が考えられるので図2に示される処理装置が適している。

【0014】なお、分級装置としては、高効率空気分級機、例えば、O-SEPA（秩父小野田K. K製）、セパックス（F. L. スミス社製）やセボール（ポリシウス社製）などの強制渦流式の分級機が適しており、サイクロン等と比較して効率的な分級が可能であり、排ガス中のダストを極めてシャープに効率よく粗粒と微粒に分級することができる。また、これらの分級機のロータの回転数を制御することにより、分級する粒子の大きさ、すなわち粉末度をコントロールすることが可能であり、セメントキルン排ガス中のダストの粉末度が変わっても、容易にダスト中のカルシウム濃度を一定にすることができる。

【0015】図4は、セメントキルン排ガス中のダストを、第1段サイクロンで捕集、分離した場合（III）、第1段サイクロンに続く第2段サイクロンで捕集、分離した場合（II）、そして第2段サイクロンに続くバグフィルターにより捕集、分離した場合（I）の捕集、分離されたダストの粒径（ $\mu\text{m}$ ）とCaO、Cl、R<sub>2</sub>O（アルカリ）および重金属の各割合（%）を示すものである。この図4から、（III）の場合には粒径が大きく、CaOの割合も大きい、（I）の場合には、粒径が小さく、Cl、R<sub>2</sub>O（アルカリ）および重金属の割合が大きい。そして、粒径についての分岐点は約10 $\mu\text{m}$

程度である。したがって、この発明の処理方法においては、セメントキルン排ガス中のダストを分級し、約10 $\mu$ m以下の微粒ダストを回収するとともに、残りのダスト、すなわち、約10 $\mu$ m以上の粗粒ダストをセメント原料として再利用するものである。すなわち、約10 $\mu$ m以下の微粒ダストにおいては塩素、アルカリおよび重金属等の割合が大きく、約10 $\mu$ m以上の粗粒ダストにおいては原料として利用できるカルシウムに富んでおり、回収された微粒ダストは重金属の回収に提供することができる。一方、セメント原料として返却される残りの排ガス中には、塩素、アルカリおよび重金属等のセメント製品として不都合な成分の割合が極めて少なくなるものである。

【0016】図5は、都市ゴミの焼却灰をセメント原料の一部として使用し、セメントを製造した場合に発生したキルンダストの排ガス中のダストを、強制渦式の高性能分級機（O-SEPA・秩父小野田K.K製）により分級した場合のロータの回転速度と分離されるダストの各成分、すなわち、CaO、Cl、R<sub>2</sub>O（アルカリ）および重金属の割合の変化を示したもので、ロータの回転速度が遅い程CaOの割合が高いことが理解される。また、図6は、分級の際（分級装置内）または分級の前（ダクト等）に分散剤を添加した場合と添加しなかった場合の、部分分級効率曲線を示すもので、図から明らかに、分散剤を添加することによって分散性が向上し、極めて効率のよい分級が行われている。なお、図6のデータは、分散剤としてDEG（ジエチレングリコール）を3%添加した場合のものであるが、他に、セメント粉砕助剤として使用されるアルコール類、例えば、トリエタノールアミン、エタノール等を10%以下の量添加しても同様の結果を得ることができる。

【0017】通常のセメント製造の場合には、使用する原料は粉砕調合したもので、図2または図3の装置において、予熱炉4はSPまたはNSP（浮遊熱交換式の予熱炉）であるが、都市ゴミや産業廃棄物の焼却灰を原料の一部（例えば、30～50%）とする場合には、塩素が大量に含まれているので、原料が予熱炉やダクトに付着しやすく、閉塞するおそれがある。したがって、都市ゴミや産業廃棄物を原料として使用する場合には、原料を造粒し、直径5～50mmのペレットとして予熱炉4に送入することが好ましい。また、予熱炉4としては、コマ型炉やグレート方式のものを使用するのがよい。さらに、キルン5をロングキルンとして予熱炉4を兼ねさせることができる。かくして、都市ゴミや廃棄物の焼却

灰をセメント原料として焼成して閉塞の問題を防ぐことが可能であり、同時に排ガス中に含まれるダスト量も少なくなる。

#### 【0018】

【発明の効果】この発明によれば、セメントキルン排ガス中のダストを分級し、約10 $\mu$ m以下の微粒ダストを回収するとともに、残りのダストをセメント原料として再利用するので、簡単な手段により系外へ排出されるダスト量を低減できるとともに、塩素、アルカリおよび重金属等の抽出の容易なダストを分離して提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のセメント製造工程の説明図である。

【図2】この発明の方法を示すセメント製造工程の説明図である。

【図3】この発明の他の方法を示すセメント製造工程の説明図である。

【図4】セメントキルン排ガス中のダストを3つの粒群に分離し、各粒群の粒度分布および各成分の含有率を示す図である。

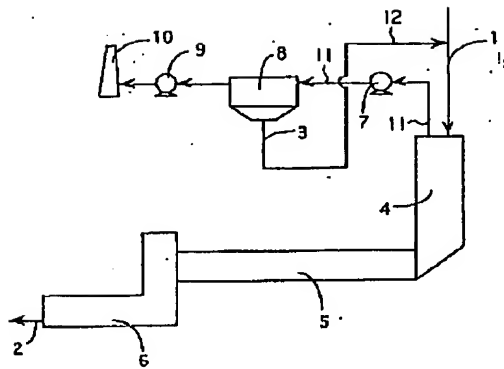
【図5】セメントキルン排ガス中のダストを分級して得られたダストについて、分級機のロータの回転速度と各成分の含有率の関係を示す図である。

【図6】分散剤の適用の有無による分散効率の違いを示す部分分級効率曲線である。

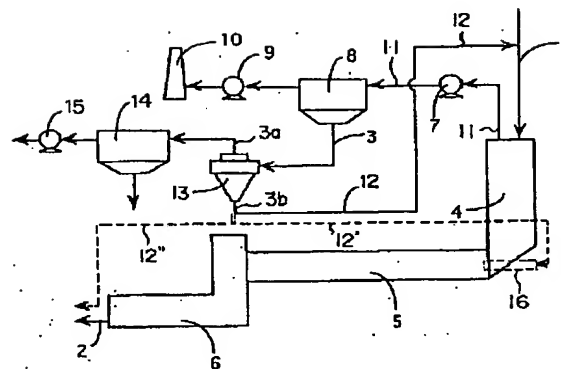
#### 【符号の説明】

- 1 セメント原料
- 2 クリンカ
- 3 キルンダスト
- 3a 微粒ダスト
- 3b 粗粒ダスト
- 4 予熱炉
- 5 キルン
- 6 クーラー
- 7, 9 ファン
- 8 集塵装置
- 10 煙突
- 11 排気ダクト
- 12, 12', 12'' 返却ダクト
- 13 分級機
- 14 集塵装置
- 15 ファン
- 16 シュート

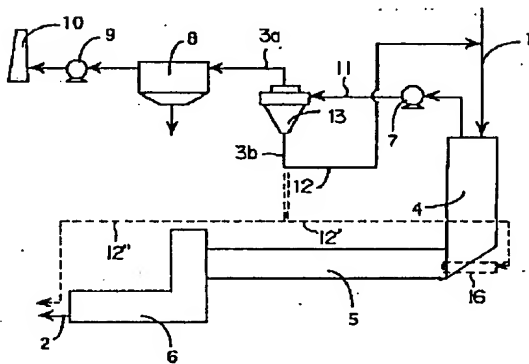
【図1】



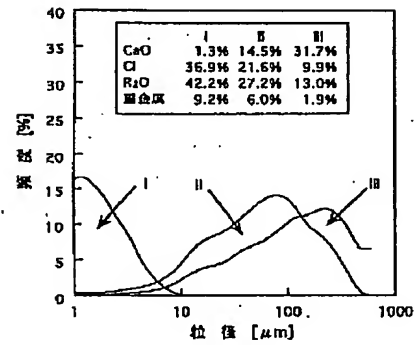
【図2】



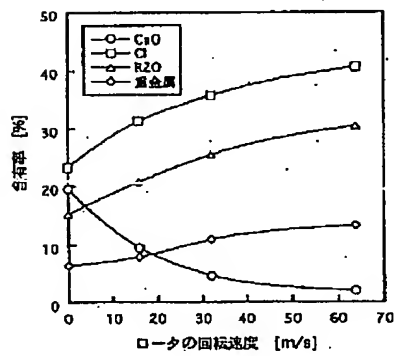
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

